

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000014029 A**

(43) Date of publication of application: **14.01.00**

(51) Int. Cl. **H02J 7/02**  
**B60L 11/18**  
**H02J 7/00**

(21) Application number: **10178231**

(22) Date of filing: **25.06.98**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **KIKUCHI YOSHITERU**  
**SEKIMORI TOSHIYUKI**  
**TOSHIMA KAZUO**  
**NAKAYAMA YOSHIYUKI**

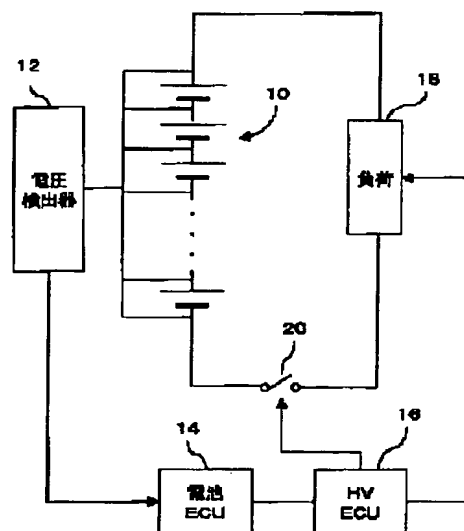
**(54) BATTERY CONTROL EQUIPMENT**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform charging when an overdischarge cell is generated.

**SOLUTION:** A voltage detector 12 detects a voltage of a battery block of an assembly battery 10. When voltage difference between the respective battery blocks has become equal to or higher than a specified value (e.g. 1V), existence of an overdischarge cell is detected. In this case, a battery ECU 14 sets the SOC(state of charge) of the assembly battery 10 to a control lower limit value (e.g. 20%). Thereby an HVECU 16 controls a load 18 to place the assembly battery 10 in a chargeable state. In the case when discharge is generated, the assembly battery 10 is cut off from the load 18 by a relay 20.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-14029

(P2000-14029A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

H 0 2 J 7/02

H 0 2 J 7/02

H 5 G 0 0 3

B 6 0 L 11/18

B 6 0 L 11/18

A 5 H 1 1 1

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00

P

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-178231

(22) 出願日 平成10年6月25日 (1998. 6. 25)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 菊池 義晃

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 関森 俊幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

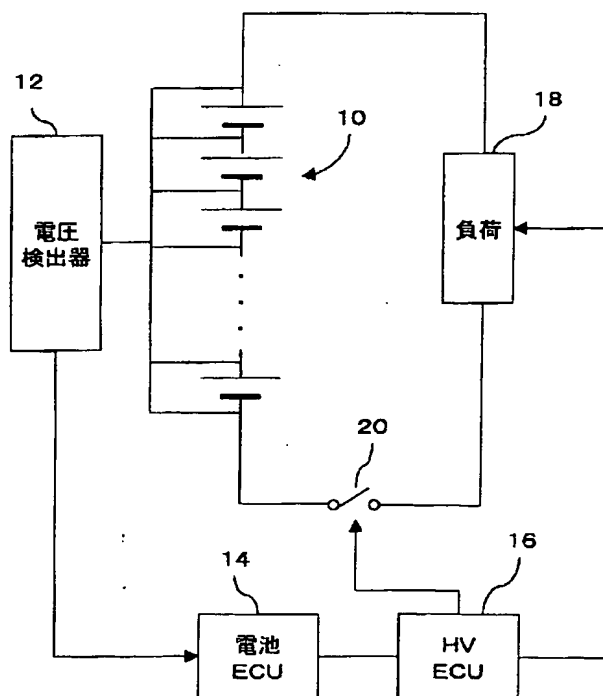
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池制御装置

(57) 【要約】

【課題】 過放電セルの発生時に充電を行う。

【解決手段】 電圧検出器12により組電池10の電池ブロックの電圧を検出する。そして、各電池ブロックの電圧差が、所定値 (例えば1V) 以上になったことで、過放電セルの存在を検出する。この場合には、電池ECU14が組電池10のSOCを制御下限値 (例えば20%) にセットする。これによってHVECU16は、負荷18を制御して、組電池10に充電が行われるようにする。さらに、放電が起こった場合には、リレー20により組電池10を負荷18から切り離す。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定個数の電池群が複数直列に接続された組電池を有し、エンジンにより駆動される発電機により組電池のSOCを目標値に維持するようにしたハイブリッド車の電池制御装置であって、各電池群間の電圧差が所定値以上になったときには、電池への充電要求を発することにより電池への充電を行うようにしたことを特徴とする電池制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、組電池のSOCが充電要求を発した後さらに低下した場合には、組電池からの出力を禁止することを特徴とする電池制御装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の装置において、前記充電要求は、組電池のSOCを制御下限値にセットすることによって行うことを特徴とする電池制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定個数の電池群が複数直列に接続された組電池を有し、エンジンにより駆動される発電機により電池のSOCを目標値に維持するようにしたハイブリッド車の電池制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、車両駆動用モータの他に、エンジン駆動される発電機を搭載したハイブリッド車が知られている。このハイブリッド車においては、電池を搭載しており、この電池からの電力によって駆動用モータを駆動すると共に、発電機からの電力によって電池の充電を行う。また、駆動用モータおよびエンジンによって車輪を回転させ走行する。そして、通常の走行においては、車載した電池のSOC（充電状態：State of Charge）が所定値（例えば50%程度）になるように、モータの駆動および発電機の駆動を制御している。

【0003】しかし、例えば長い登り坂の走行など走行状態によっては、電池からの放電が継続する場合もある。このような場合には、電池のSOCは減少していく。そこで、電池のSOCが大きく変化する場合もある。このため、通常はSOCの下限値を20%、上限値を80%程度に設定しておき、SOCが20%まで下がった場合には電池の放電を禁止し、またSOCが80%まで上昇した場合には電池の充電を禁止し、電池のSOCを20%～80%の間に維持している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、車載電池は、その出力直流電圧として、250V程度のものが採用されている。従って、車載電池は、多数の電池セルを直列接続した組電池から構成されている。通常の場合、複数の電池セルを直列接続して電池ブロックを形成し、この電池ブロックを複数接続して、組電池を構成している。例えば、12セルで1ブロックを形成し、20ブ

2

ック（電池群）で1つの組電池を構成する。

【0005】また、電池のSOCは、通常充放電量の積算によって検出している。ハイブリッド車の場合には、常にSOCが50%程度になるように制御しているため、検出した充放電量と実際の充放電量との間に少しの誤差でもあったと、長期間の積算により誤差が大きくなる傾向にある。さらに、組電池のSOCは全体としての充放電量から計算されるため、各電池セルのSOCはこれとは異なっている場合もある。また、各電池セルの温度条件などは必ずしも同一ではなく、電池セル毎にSOCが異なってくることを防ぐことはできない。

【0006】そこで、充放電状態から計算して得たSOCが20%まで低下していないのに、組電池の中の電池セルのSOCが0%になってしまう場合がある。組電池の場合、1つの電池セルのSOCが0%になっても他の電池セルにより放電が継続され、これによって、SOC0%の電池セル（過放電セル）に放電電流が流れ続ける。これによって、その電池セルでは水素ガスが発生したりする。

【0007】【関連技術】このような問題を解決するため、本出願人は、特願平9-338436号において、電池セル間の電圧差を検出することで、1つの電池セルにおけるSOC0%を検出することを提案した。200以上の電池セルからなる組電池において、その組電池の電圧から1つのセルのSOC0%を検出することが困難である。しかし、10程度の電池セルからなる電池ブロック（電池群）のそれぞれの電圧値を検出し、これらを互いに比較すると、SOC0%の電池セルが存在する電池ブロックでは、他の電池ブロックに比べ1V程度の差が生じる。

【0008】すなわち、通常の使用状態では、SOC0%の電池セルは存在しない。そこで、各電池ブロックの電圧はほぼ同一である。そして、放電が進み、1つの電池セルにおいてSOCが0%になると、その電池セルの電圧は0Vになる。従って、そのSOC0%の電池セルが存在する電池ブロックの電圧は、1つの電池セルが電圧0Vになったことで、急に1V以上電圧が低くなる。そこで、電池ブロック間の電圧値の差が1V以上になったことで、SOC0%の電池セルの発生を検出することができる。

【0009】特願平9-338436号においては、このようなSOC0%の電池セルを検出した場合には、出力を制限する。そして、出力の制限にもかかわらずさらに放電が続いた場合に電池を切り離し、それ以上の放電を完全に禁止している。

【0010】しかし、この場合の出力の制限は、充電をできるだけ多くする制御であり、アクセルの踏み込み量に応じたトルクの出力などは維持する。従って、さらに放電が継続する可能性があり、電池セル内における水素発生が継続される場合があった。

50

3

【0011】本発明は、さらなる過放電をより確実に防止できる電池制御装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定個数の電池群が複数直列に接続された組電池を有し、エンジンにより駆動される発電機により組電池のSOCを目標値に維持するようにしたハイブリッド車の電池制御装置であって、各電池群間の電圧差が所定値以上になったときには、組電池への充電要求を発することにより電池への充電を行うようにしたことを特徴とする。充電要求を発することで、その後の放電が禁止され、組電池の充電状態を回復することができる。また、電池群間の電圧差により、電池セルの過放電を検出するため、多数の電池セルを接続した組電池における1つの電池セルの過放電を効果的に検出することができる。

【0013】また、本発明は、電池のSOCが充電要求を発した後さらに低下した場合には、組電池からの出力を禁止することを特徴とする。何らかの故障などにより、さらに放電が起こった場合には、組電池を切り離すなどの手段によって、組電池からの出力を禁止する。これによって、それ以上の放電を確実に防止することができる。

【0014】また、本発明は、前記充電要求は、電池のSOCを制御下限値にセットすることによって行うことを特徴とする。通常の走行においても、SOCが制御下限値（例えばSOC20%）になると、充電要求が発せられるようになっている。そこで、SOCを制御下限値にセットすることで、特別な処理ルーチンなどを設けずに、充電要求を発することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【0016】図1は、実施形態の全体構成を示す図であり、組電池10は、複数の電池セルからなっている。この例では、ニッケル金属水素（Ni-MH）電池が利用されており、240個の電池セルを直列接続し、280V程度の出力電圧を得ている。また、12個の電池セルの直列接続を電池ブロックとして、各電池ブロック毎の電圧を電圧検出器12が検出している。図においては、電池ブロックの1つを1つの電池記号として示している。

【0017】電圧検出器12は、各電池ブロックの検出電圧値を比較し、1V以上の差があるかを検出している。この判定は、隣接する電池ブロック電圧を順次比較し、その差が1V以上であるかを判定してもよいし、すべての電池ブロック電圧の平均値と各電池ブロックの電圧の差が1V以上であるかを判定してもよい。

【0018】電圧検出器12の検出結果は、電池ECU14に供給される。電池ECU14は、電池ブロック間の電圧差の1V以上であることにより、その電池ブロッ

4

クにおいてSOC0%の電池セルが存在することを検出する。そして、その場合に、SOC20%にセットする。すなわち、電池ECU14は、図示しない電流計による組電池10の電流計測により組電池10のSOCを計測しているが、電圧検出器12における1V以上の電圧ばらつきの検出により、このSOCの計測値を20%にセットする。

【0019】電池ECU14は、計測したSOCをHVECU16に提供する。HVECU16は、電池ECU14から供給されるSOCに基づいて、負荷18の動作を制御する。ここで、この負荷18は、駆動用モータ、エンジン、発電機、インバータなどからなっており、組電池10からの電力の消費が負荷18の制御によって制御される。すなわち、組電池10からの電力は、インバータを介し、駆動用モータに供給される。HVECU16は、アクセル踏み込み量などにより、駆動モータの出力トルクを決定し、決定した出力トルクになるようにインバータを制御して、駆動モータを制御する。また、HVECU16は、エンジン出力の発電機の駆動力および車輪駆動力についても制御する。これによって、組電池10への充電量が制御される。

【0020】HVECU16は、SOCが50%以上である場合には、エンジン出力による発電量が少なくなるように設定し、組電池10からの放電が進むようにする。また、SOCが50%以下の場合には、エンジン出力による発電量が多くなるようにして、組電池10への充電が進むようにする。なお、このような制御はSOCに応じて段階的に行う。

【0021】そして、電池ECU14から供給されるSOCが20%になった場合には、HVECU14は組電池10からの放電を禁止し、組電池10の充電制御を行う。すなわち、負荷18を制御して発電機による発電量以上の電力を駆動モータが消費することを禁止する。エンジンによる車輪の駆動をある程度維持していてもよいが、駆動モータの出力による電力の消費量を発電機による発電量以下に制御する。

【0022】このような制御によって、組電池10に対する充電が行われ、組電池10のSOCが回復する。なお、SOC20%へのセットを行った後は、電流量の積算によりSOCを常時検出する。そして、SOCが上昇することで、通常の制御に戻る。なお、SOCが所定値、例えば30%まで回復するまでは、放電を禁止することも好適である。また、通常の走行においても、SOCが制御下限値（例えばSOC20%）になると、充電要求が発せられるようになっている。そこで、SOCを制御下限値にセットすることで、特別な処理ルーチンなどを設けずに、充電要求を発することができる。

【0023】図2に、このような制御の一例を示す。通常の走行時においては、SOCは50%前後に保たれている。そして、電圧検出器12の検出値により、いずれ

5

かの電池ブロックにおける1V以上の電圧低下を検出した場合には、SOCを20%にセットする。このような状況は、登坂路などの走行によりSOCがある程度下がった場合に発生することが多いと考えられる。そして、SOCを20%にセットすることによって、HVECU16が組電池10への充電が行われるように、負荷18を制御するため、組電池10のSOCが回復される。

【0024】一方、機器の故障などがあれば、HVECU16による充電制御が行われているにも拘わらず、組電池10のSOCが低下することも考えられる。この場合に、放電が継続されると、さらにSOC0%の電池セルにおける過放電が進む。これにより、電池セル内部の圧力が上昇し、液漏れが発生するおそれもある。

【0025】そこで、電池ECU14による電流積算によりがSOC20%からさらに所定量の放電を検出した場合には、HVECU16は、リレー20を制御して、組電池10を負荷18から切り離す。これによって、組電池10からの放電は完全に停止され、それ以上の放電は禁止される。

【0026】すなわち、図3に示すように、SOC20%へのセット後において、さらに所定量の放電があった場合には、リレー20を制御して出力を禁止する。

【0027】図4に、上述のような制御のフローチャートを示す。まず、電池ECU14は、電圧検出器12の出力から、過放電セルが存在するかを判定する(S11)。上記実施形態の場合、電池ブロック間の電圧差が1V以上になったかを判定したが、各電池セルの電圧検出によって、これを検出してよい。また、電池セルにおける圧力上昇などにより過放電を検出してよい。

【0028】過放電セルが存在した場合には、負荷18に対し充電を要求する(S12)。この充電要求は、SOCを20%に設定することにより行ったが、SOCの設定とは無関係に放電を行わない制御を行ってもよい。これによって、組電池10のSOCは回復するはずである。

【0029】そこで、充電状態が回復したかを判定し(S13)、充電状態が回復した場合には、処理を終了し、S11の判定に戻る。一方、S13でNOの場合には、充電要求を発した後、過放電検出後さらに所定量の放電が行ったかを判定する(S14)。そして、何らかの原因で、所定量の放電が起こった場合には、リレー2

6

0をオフして出力を禁止する(S15)。このような処理によって、過放電セルを検出した場合に、充電要求を自動的に行うことができ、さらなる放電を禁止できる。さらに、故障などによりさらなる放電が行った場合には、組電池10を負荷18から切り離すことで、確実な放電の禁止が行える。

【0030】図5に、ハイブリッド車の全体構成を示す。このように、エンジン30には、発電機32が接続されており、エンジン30の出力によって発電機32による発電が行われる。発電機32の出力には、組電池10が接続されており、発電機32によって組電池10が充電される。組電池10の出力には、インバータ34を介しモータ36が接続されており、組電池10からの電力によってモータ36が駆動される。そして、モータ36には、車輪38が接続されており、モータ36の出力によって、車輪38が回転駆動され、ハイブリッド車が走行する。また、車輪38はエンジン30にも接続されており、エンジン30の出力によっても車輪38が回転され、ハイブリッド車が走行する。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、過放電セルの存在を検出した際には、充電要求を発し、放電を禁止するため、電池の充電状態を回復することができる。特に、電池ブロック毎の電圧のばらつきを検出することで、過放電セルの存在を効果的に検出することができる。また、検出SOCを下限値にセットすることで、充電要求を行えば、通常時のルーチンを利用して容易に充電要求を行うことができる。さらに、充電要求を発した後、さらに所定量の放電があった場合には、電池を切り離すため、制御系の故障などの場合にも電池のさらなる放電を確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 全体構成を示すブロック図である。

【図2】 SOCの変化状態の一例を示す図である。

【図3】 SOCの変化状態の他の例を示す図である。

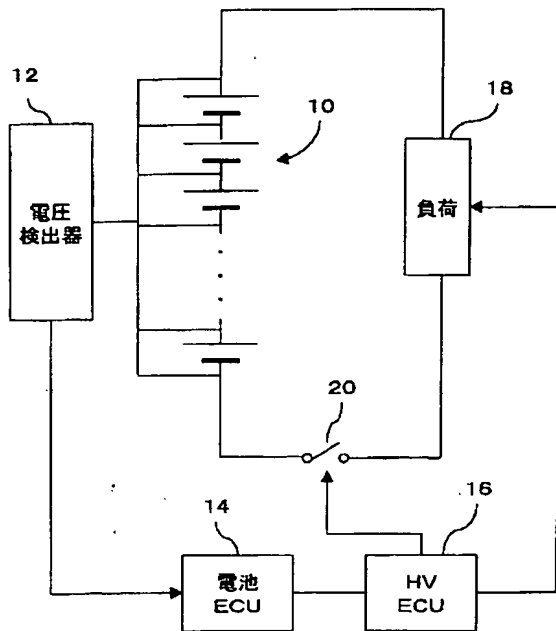
【図4】 処理動作を示すフローチャートである。

【図5】 ハイブリッド車の構成を示す図である。

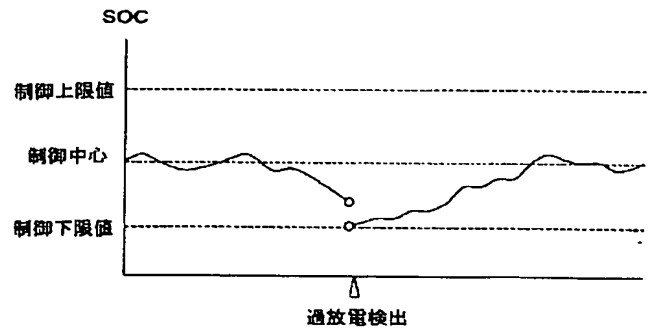
【符号の説明】

10 組電池、12 電圧検出器、14 電池ECU、  
16 HVECU、18 負荷、20 リレー。

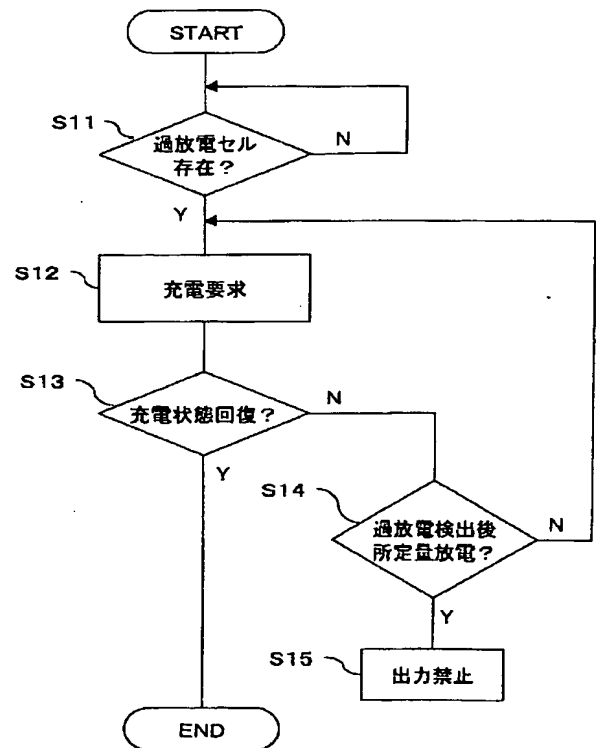
【図1】



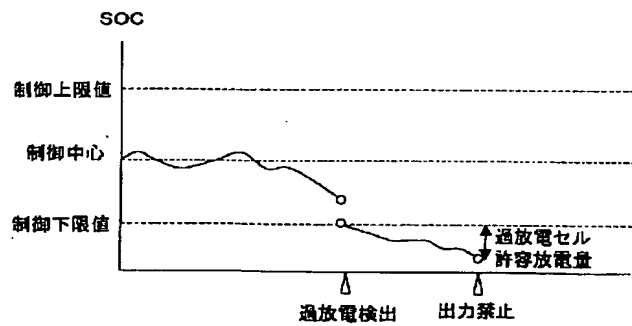
【図2】



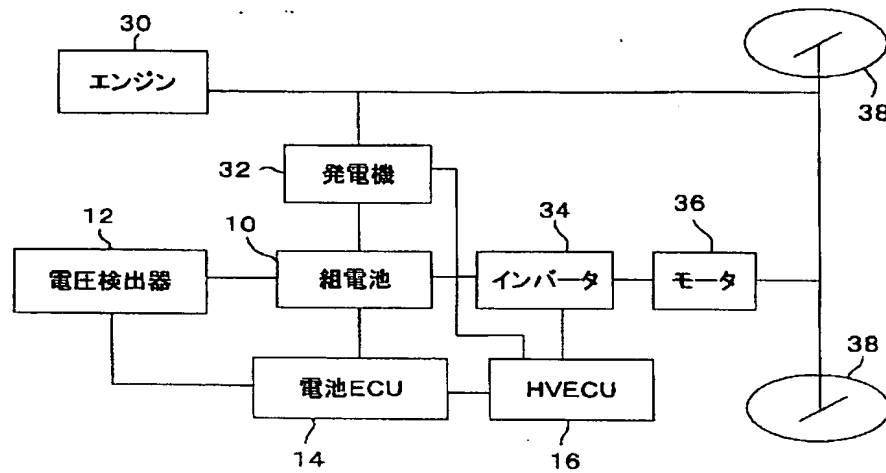
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 戸島 和夫  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
(72) 発明者 中山 佳行  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動  
車株式会社内

Fターム(参考) 5G003 AA07 BA03 CA11 CC02 DA07  
DA18 FA06 FA08  
5H111 BB02 BB06 CC01 CC16 CC23  
DD03 DD08 DD11 FF05 HA01  
HA05 HA06 JJ06